

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 948 416 B1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**28.11.2001 Patentblatt 2001/48**

(21) Anmeldenummer: **97924984.4**

(22) Anmeldetag: **24.05.1997**

(51) Int Cl.7: **B07C 3/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP97/02668**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 97/49502 (31.12.1997 Gazette 1997/57)**

### (54) VERFAHREN ZUR VERTEILREIHENFOLGESORTIERUNG

PROCESS FOR SORTING DISTRIBUTION SEQUENCES

PROCEDE DE TRI SEQUENTIEL DE DISTRIBUTION

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR IT**

(30) Priorität: **22.06.1996 DE 19625007**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.10.1999 Patentblatt 1999/41**

(73) Patentinhaber: **Siemens Dematic AG**  
**90475 Nürnberg (DE)**

(72) Erfinder:

- **KECHEL, Ottmar**  
**D-78333 Stockach (DE)**
- **JIRSA, Reinhard**  
**D-78464 Konstanz (DE)**
- **PRETZEL, Hermann**  
**D-78465 Konstanz (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A- 0 718 049 DE-A- 4 302 231**  
**US-A- 5 363 971**

6703571

EP 0 948 416 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung**

[0001] Unter Verteilreihenfolgesortierung von Sendungen versteht man den Vorgang, die zu verteilenden Sendungen in eine Folge zu bringen, die der Reihenfolge der Verteilhaltepunkte, z.B. nach Hausnummern/Briefkästen, entspricht. Diese Verteilhaltepunkte werden vom Verteiler in seinem Zustellbereich systematisch angelaufen bzw. angefahren.

Ein Verteilhaltepunkt ist dabei nicht ein absolutes Sortierziel, sondern eine relative Position in der Verteilreihenfolge.

[0002] Diese Sortierung ist manuell sehr aufwendig. Mittels einer Sortiermaschine kann diese Sortierung mit erheblich geringerem Zeitaufwand durchgeführt werden, wobei der Sortierung ein Sortierplan zugrunde liegt. Dieser Sortierplan ist eine Liste, welche die Zuordnung von Adressen zu den definierten Zustellhaltepunkten vornimmt, also die Reihenfolge beschreibt. In der Maschine ist es die Relation zwischen einem maschinell lesbaren Adresscode und der Sequenznummer. Da die Anzahl der Zustellhaltepunkte größer als die Anzahl der Sortierfächer der Sortiermaschinen ist, erfolgt die Verteilreihenfolgesortierung der zu sortierenden Sendungen in mehreren Sortierläufen. Dabei werden die Sendungen jeweils in der im vorigen Durchlauf sortierten Reihenfolge der Sortiermaschine wieder zugeführt. Zur Erläuterung wird folgendes Beispiel gewählt:

Anzahl der Verteilhaltepunkte NDPNS:800  
 Anzahl der zu sortierenden Sendungen NMPCS:3000  
 Anzahl der Sortierfächer der Sortiermaschine NSTCK:12  
 Anzahl der Sortierläufe NPASS:3  
 maximale Anzahl von Briefen per Fach NFILL:260

[0003] Mit 10 Sortierfächern kann in 3 Sortierdurchläufen auf max. 999 Verteilhaltepunkte sortiert werden. Dies geschieht, indem im ersten Durchlauf nach der Einerstelle, im zweiten Durchlauf nach der Zehnerstelle und im dritten Durchlauf nach der Hunderterstelle sortiert wird.

Somit kann die Kennzeichnung des jeweiligen Verteilhaltepunktes DPN für eine direkte Zuordnung der Sortierfächer herangezogen werden, d.h. bei DPN = 356 wird im ersten Durchlauf nach Fach 6, im zweiten Durchlauf nach Fach 5 und im dritten Durchlauf nach Fach 3 sortiert.

Da die Sortiermaschine 12 Sortierfächer besitzt, davon aber nur pro Durchgang 10 Fach zur Sortierung benötigt werden, können Fach-Voll-Situationen durch die Zuweisung sogenannter Überlauffächer bewältigt werden. Sobald ein Sortierfach voll ist, werden weitere Sendungen für dieses Fach in ein Überlauffach umgeleitet. Beim Leeren der Maschinen sorgt eine geeignete Bedienerführung dafür, daß die Sendungen aus dem Original- und dem dazugehörigen Überlauffach zusammengeführt werden. Werden mehr Sortierfächer voll als Überlauffächer vorhanden sind, muß der Sortierlauf gestoppt werden, damit der Bediener durch Leeren des betroffenen Fachs Platz für weitere Sendungen schaffen kann.

Bei dieser Sortierung nach dem Stand der Technik können Sortierfächer überlaufen oder auch nur mit einer sehr kleinen Anzahl von Sendungen gefüllt sein. Wegen des möglichen Überlaufens werden Überlauffächer bereitgestellt. Diese Reservierung von Überlauffächern bedeutet aber eine Reduzierung der Sortierkapazität der Sortiermaschine hinsichtlich der möglichen Verteilhaltepunkte.

Eine sukzessive Optimierung des Sortierplanes kann die Anzahl der notwendigen Überlauffächer reduzieren, aber nicht ersetzen, da die Zusammensetzung und der Umfang der Sendungen unbekannt bleiben. Beim Leeren der Sortiermaschine und dem Zusammenführen der Inhalte von Sortier- und Überlauffächern können Bedienfehler auftreten, die unter Umständen die Reihenfolge so stark verändern, daß eine Wiederholung der Sortierung notwendig wird. Der Einsatz von Überlauffächern garantiert zum anderen nicht, daß keine weiteren Fach- Voll-Situationen auftreten können.

[0004] Bei einem Verfahren zur Vermeidung von Fachüberläufen nach US-A-5 363 971 werden die ZIP-Codes gelesen und Verteilhaltepunkten zugeordnet. Danach wird durch einen Mikroprozessor die Zuordnung der ZIP-Codes zu den Verteilhaltepunkten modifiziert, um die Verteilung der Sendungen in den Fächern zu optimieren. Dies erfolgt dadurch, daß nicht alle möglichen Verteilhaltepunkte genutzt werden, sondern Reservehaltepunkte vorgesehen sind. Durch eine spezielle Zuordnung der ZIP-Codes zu den Verteilhaltepunkten und durch die Platzierung der Reservehaltepunkte zwischen den zugeordneten Verteilhaltepunkten ist es möglich, die Sendungen auf optimale Weise zu verteilen, um die Wahrscheinlichkeit von Fachüberläufen zu minimieren.

[0005] In Folge wird in die ursprüngliche Fachkombination nur noch die verbleibende Restmenge sortiert, was eine nicht gewollte ungleichmäßige Fachfüllung zur Folge hat.

Bei nur geringen Füllständen der Sortierfächer entstehen Zeitverluste, da der Zeitaufwand für das Leeren eines gering gefüllten Faches sich nicht oder nur unwesentlich vom Leeren eines vollen Faches unterscheidet.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Verteilreihenfolgesortierung auf einer Sendungssortiermaschine zu schaffen, bei dem zur Vermeidung von zusätzlichen Überlauffächern keine Fach-Vollsituationsen bei möglichst gleichmäßiger Verteilung der Sendungen auf die Fächer auftreten und das es ermöglicht, zur Gewährleistung einer

optimalen Fachfüllung nur so viel Fächer zu Sortierung zu verwenden, wie es die aktuelle Sendungsmenge und -zusammensetzung erfordert.

[0007] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

5 [0008] Dabei wird davon ausgegangen, daß die Sortierkapazität der Sortiermaschine in der Regel größer ist als die benötigte Kapazität aufgrund der Zusammensetzung der Sendungen, weshalb Sortierfächer übrig bzw. Sortierziele ungenutzt bleiben.

10 [0009] Durch das erfindungsgemäße Verfahren werden diese ungenutzten Sortierziele-Verteilhaltepunkte in die Sortierung einbezogen, ausgehend von der Tatsache, daß die Sortierziele-Verteilhaltepunkte nur die relative Position in der Verteilreihenfolge kennzeichnen. Hierfür werden die ursprünglichen Verteilhaltepunkte in modifizierte Verteilhaltepunkte umgewandelt, d.h. eine gleiche Sequenzvorschrift in zwei unterschiedlichen Zahlensystemen. Durch das Verfahren erfolgt eine automatische Anpassung an die aktuellen Bedingungen eines Sortierlaufes bezüglich Sendungsmenge und -zusammensetzung bei optimaler Ausnutzung der Maschinenkapazität.

Hierdurch ergeben sich folgende Vorteile:

15 - Reduzierung der Maschinenlaufzeit durch Verhinderung von Maschinenstops, welche durch Fach-Vollsituatoren hervorgerufen werden,

- Reduzierung von Bedienfehlern, welche beim Leeren der Sortiermaschine durch das Zusammenführen von Sortier- und Überlauffächern entstehen können.

20 [0010] Gemäß der vorteilhaften Ausgestaltung nach Patentanspruch 2 erfolgt bei zu gering gefüllten Fächern eine Reduzierung der Anzahl der verwendeten Fächer solange, bis die festgelegte optimale Füllung erreicht ist. Dadurch wird der Leerungsaufwand der Maschine reduziert, da nur die Menge an Sortierfächern verwendet wird, die tatsächlich gebraucht wird.

25 [0011] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Dabei zeigen

30 Fig. 1 die Verteilung der Sendungen nach dem 1. Sortierdurchlauf, bei welchem die Ermittlung der Adreßkodierung erfolgte gemäß des in der Einleitung der Erfindung angegebenen Beispiels

Fig. 2 eine Darstellung der schrittweisen Überführung der ursprünglichen Verteilhaltepunkte in modifizierte Verteilhaltepunkte

35 Fig. 3 einen Ausschnitt aus der Verteilung der Sendungen mit der im Durchlauf 1 ermittelten Verteilung und der Verteilung mit den modifizierten Verteilhaltepunkten.

40 [0012] Nach dem 1. Sortierdurchlauf kennt die Maschine die Adresse jeder Sendung. Dies ist in der Fig. 1 in einem Beispiel dargestellt. Damit läßt sich auch eine Vorhersage treffen für den Füllzustand für jedes Sortierfach in jedem weiteren Sortierdurchlauf. Falls das Sendungsgut, anders als in diesem Beispiel bereits auf einer anderen Maschine gelesen oder vorsortiert worden ist, können die Adreßkodierungen durch geeignete Maßnahmen so zur Verfügung gestellt werden, daß eine Optimierung bereits im 1. Sortierdurchlauf erfolgen kann.

[0013] Unter der Annahme, daß im 2. und 3. Sortierdurchlauf keine Überlauffächer bereitgestellt werden, ergibt sich als Anzahl der möglichen Verteilhaltepunkte NDPNS folgender Wert:

$$\text{NSTCK(Durchl.1)} \times \text{NSTCK(Durchl.2)} \times \text{NSTCK(Durchl.3)} =$$

$$10 \times 12 \times 12 = 1440$$

45 [0014] Unter Berücksichtigung des ursprünglichen Wertebereichs der Verteilhaltepunkte zwischen 0 und 799 würden mindestens  $1440 - 800 = 640$  mögliche Sortierziele/Verteilhaltepunkte ungenutzt bleiben.

50 Um diese ungenutzten Verteilhaltepunkte für die Sortierung zugänglich zu machen, werden die originalen Verteilhaltepunkte DPN in modifizierte Verteilhaltepunkte MDPN umgewandelt.

Der Unterschied im Wertebereich von DPN (0 - 799) nach MDPN (0 - 1439) kann auch als Ausdruck der selben Sequenzvorschrift in zwei unterschiedlichen Zahlensystemen verstanden werden.

Dann gilt:

55 - NSTCK (Anzahl der Sortierfächer) entspricht der Basis des Zahlensystems

- NPASS (Anzahl der Sortierdurchläufe) entspricht der Anzahl der benutzten Stellen im Zahlensystem.

[0015] In der Fig. 2 ist die Überführung in die modifizierten Verteilhaltepunkte erläutert. Hierbei ist zu erkennen, daß

sich an der Verteilreihenfolge nichts ändert.

Hierbei wird unter a) die direkte Zuordnung von Elementen aus dem Zahlensystem A zu den entsprechenden Elementen des Systems B gezeigt. Elemente vom System am Ende des betrachteten Bereiches bleiben ungenutzt.

Unter b) wird eine modifizierte Zuordnung von Elementen des Systems A zu Elementen des Systems B angegeben,

wobei die ursprüngliche Verteilreihenfolge nicht gestört wird. Auch hier bleiben Elemente des Systems B ungenutzt.

Fig. 3c) zeigt die Modifizierung der Zuordnung von Elementen des Systems A zu dem System B unter der erfindungsgemäßen Annahme, daß die Inhalte der Elemente aufteilbar sind, was dadurch gegeben ist, daß der Regel mehrere Sendungen einem einzelnen Verteilhaftepunkt zugeordnet werden. Auch hier bleibt die relevante Ordnung des ursprünglichen Systems A bezogen auf die Reihenfolge erhalten.

[0016] Die erfindungsgemäße Optimierung der Verteilung zu den Sortierfächern der Maschine erfolgt durch iterative Suchschritte für die folgenden Sortierdurchläufe.

[0017] Hierbei wird folgendermaßen vorgegangen:

1). Festlegung von Anfangswerten zur Begrenzung der Iterationsschritte

Für die Anzahl der benötigten Sortierfächer nsp in den noch folgenden (hier 2) Sortierdurchläufen (im 1. Sortierdurchlauf werden die Adressen gelesen und erkannt) werden zwei Ansätze gemacht:

a)

$$nsp = \sqrt{\frac{np}{ndpns}}$$

np = Anzahl optimierter Sortierdurchläufe  
ndpns = Anzahl noch verbleibender DPN's in den optimierten Durchläufen

b)

$$nsp = \frac{nmpc}{limit}$$

nmpc = Anzahl der Briefe

limit = Kapazität eines Sortierfachs

Der größere der beiden Werte wird als Anfangswert für die Anzahl der benötigten Sortierfächer verwendet. Bei gebrochenzahligen Werten werden u.U. unterschiedliche Anzahlen von Sortiertächen für die verbleibenden Durchläufe gewählt.

Festlegung der individuellen Füllgrenze der Sortierfächer in dem Sortierdurchlauf i.

$$limit.pi = \frac{nmpc}{nspi}$$

nmpc: Anzahl der Briefe

limit: Anzahl Sortierfächer im Sortierdurchlauf (pass) i.

2) Während der Verteilsimulation wird eine Summation der Anzahl von Briefen für jedes Sortierfach durchgeführt, bis das gegebene Limit erreicht ist. An diesem Punkt wird eine andere, höhere MDPN gesucht, die eine Sortierfachkombination darstellt, welche das Limit noch nicht erreicht hat. Dies wird ausschnittsweise in der Fig. 3 gezeigt.

3) Der Schritt 2) wird für jede gegebene bzw. erwartete DPN wiederholt, bis entweder alle DPNS zu MDPNs zugeordnet sind, oder die höchste mögliche MDPN erreicht ist.

4) Abhängig vom Ergebnis aus 3) wird die individuelle Füllgrenze der Sortierfächer emiedrigt (alle DPNs haben eine korrespondierende MDPN) oder erhöht (die höchstmögliche MDPN wurde erreicht).

5) Die Schritte 2) bis 4) werden bei schrittweiser Verkleinerung des Intervalls aus Schritt 4) solange wiederholt, bis das optimale Ergebnis erreicht ist.

5 [0018] Zur weiteren Erläuterung erfolgt eine Gegenüberstellung von Sortierläufen ohne/mit Optimierung für eine 13-Fach - Maschine und eine 17-Fach - Maschine. Zu Verständnis der Fachstatistiken sind folgende Informationen notwendig:

10 \* Sortierfach 1 ist ein Sonderfach zur Aufnahme von nicht maschinenfähigen Briefen die nicht weiter sortiert werden, somit verbleiben 12 bzw 16 Sortierfächer.

15 \* Für den ersten Sortierdurchgang stehen 2 Überlauffächer - 12/13 in der 13-Fach - Maschine, 16/17 in der 17-Fach - Maschine zur Verfügung.

20 \* Da es sich um Simulationen handelt und somit keine tatsächliche Rückmeldung der Fach Vollsituatienen aufgetreten sind, werden die Überiauffächer in Durchlauf 1 nicht verwendet.

25 \* In allen 4 Versuchen wurde mit identischen Sendungsmaterial gearbeitet.

15

13-Fach Maschine			
Sortierfach Report	Durchlauf_1	Durchlauf_2	Durchlauf_3
Sortierfach 1	207	0	0
Sortierfach 2	425	177	0
Sortierfach 3	263	185	0
Sortierfach 4	372	198	0
Sortierfach 5	239	222	0
Sortierfach 6	253	223	245
Sortierfach 7	258	222	340
Sortierfach 8	256	215	331
Sortierfach 9	248	211	333
Sortierfach 10	237	510	337
Sortierfach 11	242	216	290
Sortierfach 12	0	206	274
Sortierfach 13	0	208	643

35

13-Fach Maschine optimiert			
Sortierfach Report	Durchlauf_1	Durchlauf_2	Durchlauf_3
Sortierfach 1	207	0	0
Sortierfach 2	425	257	257
Sortierfach 3	263	257	257
Sortierfach 4	372	257	257
Sortierfach 5	239	257	257
Sortierfach 6	253	257	257
Sortierfach 7	258	257	257
Sortierfach 8	256	257	257
Sortierfach 9	248	257	254
Sortierfach 10	237	257	257
Sortierfach 11	242	257	257
Sortierfach 12	0	127	162
Sortierfach 13	0	96	64

17-Fach Maschine					
Sortierfach Report		Durchlauf_1	Durchlauf_2	Durchlauf_3	
5		Sortierfach 1	207	0	0
10		Sortierfach 2	176	154	0
15		Sortierfach 3	182	159	0
20		Sortierfach 4	335	159	0
25		Sortierfach 5	178	148	0
		Sortierfach 6	309	149	0
		Sortierfach 7	180	143	0
		Sortierfach 8	182	142	0
		Sortierfach 9	176	144	0
		Sortierfach 10	181	154	0
		Sortierfach 11	177	156	0
		Sortierfach 12	179	150	0
		Sortierfach 13	179	153	90
		Sortierfach 14	181	147	627
		Sortierfach 15	178	454	620
		Sortierfach 16	0	192	571
		Sortierfach 17	0	189	885

17-Fach Maschine optimiert					
Sortierfach Report		Durchlauf_1	Durchlauf_2	Durchlauf_3	
30		Sortierfach 1	207	0	0
35		Sortierfach 2	176	229	229
40		Sortierfach 3	182	229	229
45		Sortierfach 4	335	229	229
50		Sortierfach 5	178	229	229
		Sortierfach 6	309	229	229
		Sortierfach 7	180	229	229
		Sortierfach 8	182	229	229
		Sortierfach 9	176	229	229
		Sortierfach 10	181	229	229
		Sortierfach 11	177	229	229
		Sortierfach 12	179	229	229
		Sortierfach 13	179	209	229
		Sortierfach 14	181	65	45
		Sortierfach 15	178	0	0
		Sortierfach 16	0	0	0
		Sortierfach 17	0	0	0

17-Fach Maschine optimiert mit reduzierten Füllmenge					
Sortierfach Report		Durchlauf_1	Durchlauf_2	Durchlauf_3	
55		Sortierfach 1	207	0	0

(fortgesetzt)

17-Fach Maschine optimiert mit reduzierten Füllmenge			
Sortierfach Report	Durchlauf_1	Durchlauf_2	Durchlauf_3
Sortierfach 2	176	186	186
Sortierfach 3	182	186	186
Sortierfach 4	335	186	186
Sortierfach 5	178	186	186
Sortierfach 6	309	186	186
Sortierfach 7	180	186	186
Sortierfach 8	182	186	186
Sortierfach 9	176	186	186
Sortierfach 10	181	186	186
Sortierfach 11	177	186	186
Sortierfach 12	179	186	186
Sortierfach 13	179	186	186
Sortierfach 14	181	186	186
Sortierfach 15	178	186	186
Sortierfach 16	0	141	144
Sortierfach 17	0	48	45

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Verteilreihenfolgesortierung auf einer Sendungssortiermaschine, bei welchem jede Sendung gemäß ihrer gelesenen und erkannten Adreßkodierung in eine Verteilreihenfolge eingeordnet wird, wobei die Sortierung in Abhängigkeit von der Anzahl und Größe der vorhandenen Sortierfächer sowie der Anzahl der die Verteilreihenfolge beschreibenden Verteilhaltepunkte in mehreren Durchläufen erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, daß** nach Kenntnis vollständiger Adreßkodierungen aller Sendungen zur Vermeidung von Fach-Voll-Situationen durch iterative Suchschritte in einer Simulation des Sortievorganges vor dem durch die Sendungssortiermaschine durchgeführten Sortievorgang mit bis zu  $n$  modifizierten Verteilhaltepunkten, wobei  $n$  die Gesamtzahl der von der Sendungssortiermaschine verarbeitbaren Verteilhaltepunkte ist, welche aus Kombinationen der Kennzahlen aller zur Verfügung stehenden Sortierfächer in den Durchläufen als Fachkombinationen gebildet werden, die Sendungen jedes ursprünglichen Verteilhaltepunktes auf modifizierte Verteilhaltepunkte bzw. Fachkombinationen unter Wahrung der vorgegebenen Verteilreihenfolge so aufgeteilt werden, daß die Sortierfächer die zur Verteilung kommenden Sendungen ohne Überschreitung der Befüllungsgrenze aufnehmen, um nach Abschluß der Simulation die Sortierung auf der Sendungssortiermaschine durchzuführen.
2. Verfahren zur Verteilreihenfolgesortierung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** ausgehend von der tatsächlichen Sendungsmenge und der Anzahl der tatsächlich belegten Verteilhaltepunkte eine Reduzierung der Anzahl der zur Verteilung benutzten Fächer solange erfolgt, bis eine als optimal festgelegte Füllung der Fächer erreicht ist.

## Claims

1. Method for sorting distribution sequences on a sorting machine for items of mail, in which each item of mail is classified into a distribution sequence in accordance with its read and recognized address coding, the sorting being carried out in several runs as a function of the number and size of the existing sorting compartments and the number of the distribution holding points describing the distribution sequence, **characterized in that**, in order to avoid full compartment situations, after the complete address codings of all the items of mail are known, the items of mail of each original distribution holding point are distributed among modified distribution holding points or compartment combinations, while maintaining the predefined distribution sequence, by means of iterative search steps in a simulation of the sorting process before the sorting process carried out by the sorting machine for items of

mail, with up to  $n$  modified distribution holding points where  $n$  is the total number of the distribution holding points which can be processed by the sorting machine for items of mail and which is formed from combinations of the codes of all the available sorting compartments in the runs as compartment combinations, said distribution being carried out in such a way that the sorting compartments receive the items of mail for distribution without exceeding the filling limit in order to carry out the sorting on the sorting machine for items of mail after the simulation is terminated.

5

10

2. Method for sorting distribution sequences according to Claim 1, **characterized in that**, taking the actual quantity of items of mail and the number of distribution holding points actually occupied as a starting point, the number of compartments used for distribution is reduced until a point is reached at which the compartments are filled to an extent which is determined as being optimum.

15

### Revendications

20

25

30

35

40

45

50

55

1. Procédé de tri séquentiel de distribution sur une machine de tri d'articles de courrier, suivant lequel chaque article de courrier est classé dans une séquence de distribution d'après son codage d'adresse lu et identifié, le tri s'effectuant en plusieurs passes en fonction du nombre et de la dimension des casiers de tri existants, ainsi que du nombre des haltes de distribution qui décrivent la séquence de distribution, **caractérisé en ce que**, une fois connus les codages d'adresses complets de tous les articles de courrier, afin d'éviter des situations de casiers pleins, par étapes de recherche itératives au cours d'une simulation du processus de tri avant le processus de tri effectué par la machine de tri d'articles de courrier, avec jusqu'à  $n$  haltes de distribution modifiées,  $n$  étant le nombre total de haltes de distribution pouvant être traitées par la machine de tri d'articles de courrier, haltes qui consistent en des combinaisons de casiers sous forme de combinaisons des numéros de tous les casiers de tri disponibles au cours des passes, les articles de courrier de chaque halte de distribution initiale sont répartis sur des haltes de distribution modifiées ou encore des combinaisons de casiers modifiées en conservant la séquence de distribution prescrite, de telle sorte que les casiers de tri reçoivent les articles de courrier à distribuer sans dépassement de la limite de remplissage, en vue d'effectuer, une fois la simulation terminée, le tri sur la machine de tri d'articles de courrier.
2. Procédé de tri séquentiel de distribution suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que**, en partant de la quantité effective d'articles de courrier et du nombre de haltes de distribution effectivement occupées, on effectue une réduction du nombre de casiers utilisés pour la distribution jusqu'à ce qu'on atteigne un taux de remplissage des casiers défini comme étant optimal.

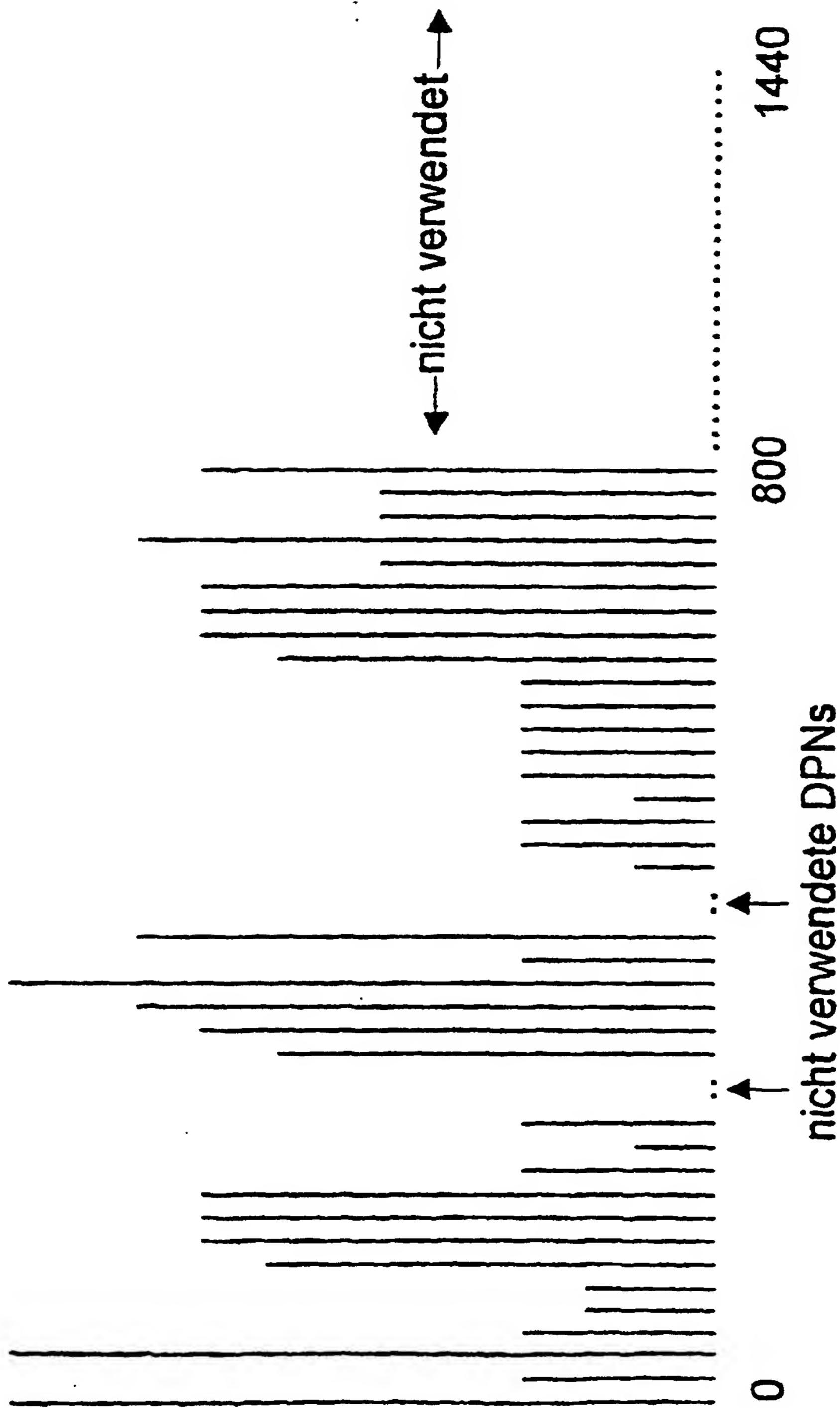
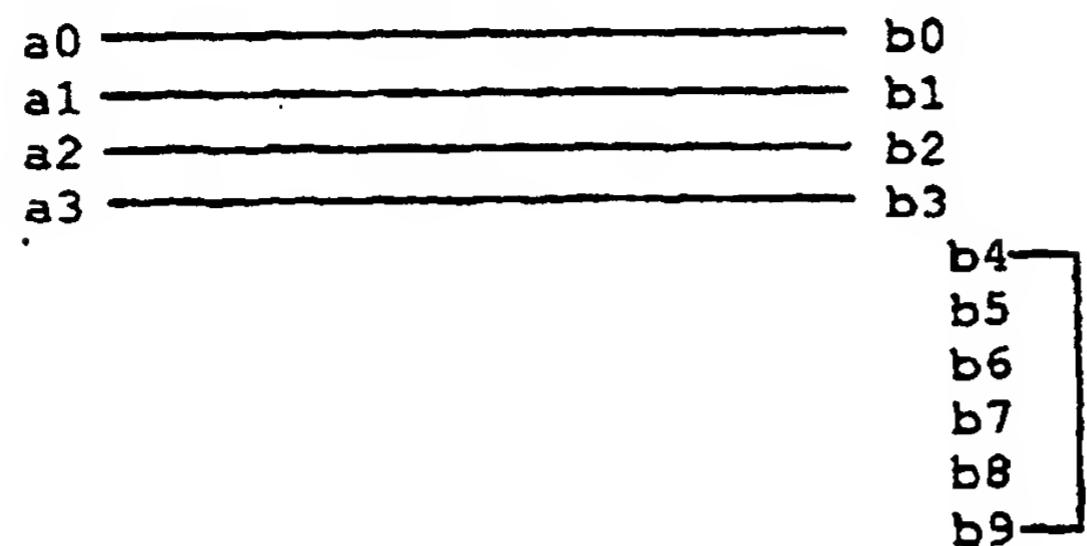


Fig. 1

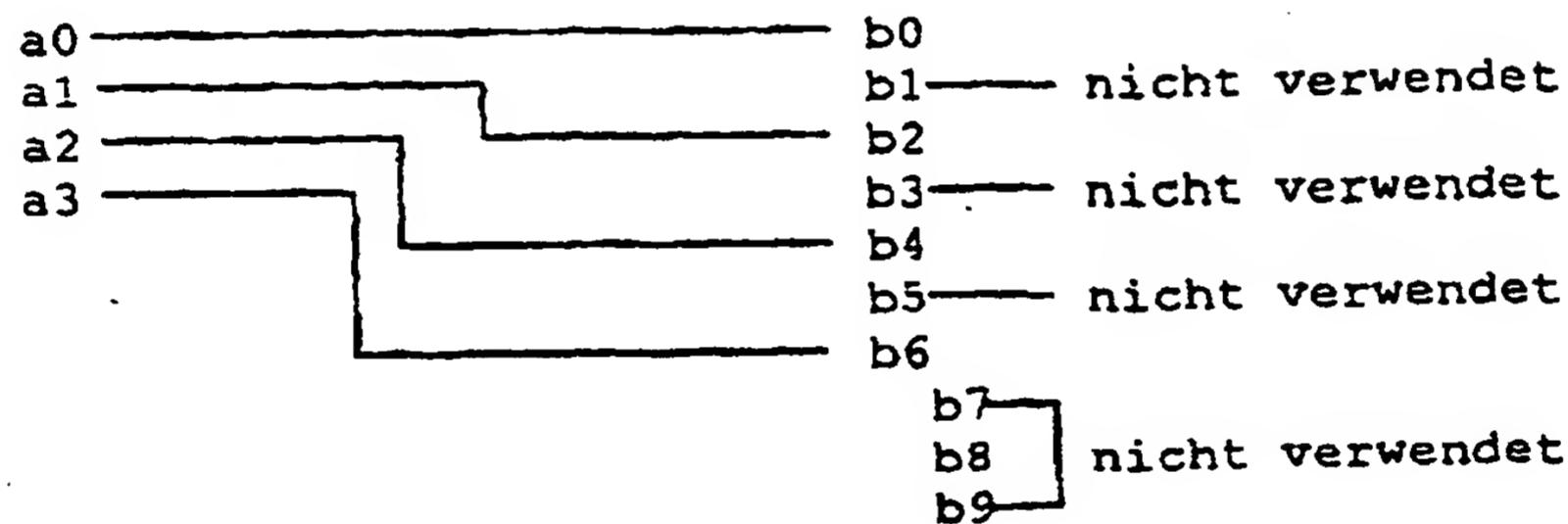
## System A (DPN)      System B (MDPN)



nicht verwendet

a)

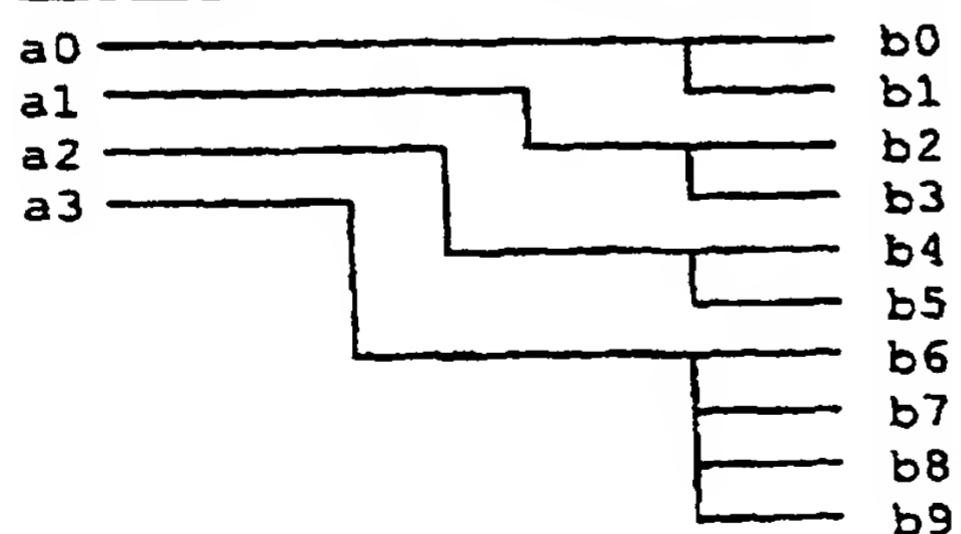
## System A (DPN)      System B (MDPN)



nicht verwendet

b)

## System A (DPN)      System B (MDPN)



c)

Fig.2

Anzahl an Sendungen pro DPN	DPN	MDPN
:	:	:
28	306	486
35	307	487
2	308	488
5	309	489
60	310	490
40	311	491
18	312	492
20	313	...
:		498
:		499
		500
		501
		502
		503
		504
	Durchgang 3	
	Durchgang 2	
	Durchgang 1	

diese MDPN  
werden nicht  
verwendet, FACH 4  
in Durchgang 3  
hat die Füll-  
grenze erreicht.

Fig. 3

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**